# SICOM3009 工业以太网交换机

# 用 户 手 册

北京东土科技股份有限公司

# SICOM3009 工业以太网交换机
# 用户手册


本资料著作权属北京东土科技股份有限公司所有。未经著作权人书面许可，任何单位或个人不得以任何方式摘录、复制或翻译。

侵权必究。

**Copyright © 2009 Kyland Technology Co., LTD.**

**All rights reserved.**

**No part of this documentation may be excerpted, reproduced, translated, annotated or duplicated, in any form or by any means without the prior written permission of KYLAND Corporation.**



出版：北京东土科技股份有限公司

地址：北京市石景山区实兴东街 18 号崇新创意大厦

网址：http://www.kyland.com.cn

邮编：100041

客户服务热线：（+8610）88796676

传真：（+8610）88796678

E-mail：service@kyland.com.cn

版次：2009 年 4 月第 1 版

编号：27030052-10

# 前　言

SICOM3009 是北京东土科技股份有限公司专为工业应用而开发具有本质安全的高性能网管型嵌入式工业以太网交换机。其高性能的交换引擎，符合本质安全的电气设计，RJ45 端口优良的 EMC 防护性能，使得 SICOM3009 能够适应严酷而危险的工业环境。光纤网络的多重冗余功能，功能强大的网管系统。为系统的可靠运行提供了多重保障。

《SICOM3009 工业以太网交换机用户手册》主要介绍 SICOM3009 工业以太网交换机的技术原理、性能指标、安装调试等方面的内容，供用户在系统开通、扩容和日常维护时参考，同样适用于用户培训以及相关技术人员的学习，是广大用户认识和了解 SICOM3009 工业以太网交换机的实用教材。

本手册主要包括以下内容：

第一章介绍了 SICOM3009 工业以太网交换机的概况及系统特点；

第二章介绍了 SICOM3009 工业以太网交换机的性能指标及业务功能；

第三章介绍了 SICOM3009 工业以太网交换机的硬件结构；

第四章介绍了 SICOM3009 工业以太网交换机的现场测试方法；

第五章介绍了 SICOM3009 工业以太网交换机的组网方式和系统配置；

附录 A 介绍了 SICOM3009 工业以太网交换机的双绞线和管脚分配的规则；

附录 B 介绍了 SICOM3009 工业以太网交换机的线缆类型和规格；

附录 C 介绍了在本书中所用到的缩略语；

附录 D　交换机软件升级的 FTP 的应用。

声明：由于产品和技术的不断更新、完善，本资料中的内容可能与实际产品不完全相符，敬请谅解。如需查询产品的更新情况，请查询本公司网站或直接与本公司业务代表联系。

# 安全使用须知

本产品在设计使用范围内具有良好可靠的性能，但需要避免人为对设备造成的损害或破坏。

- 仔细阅读本手册，并保存好本手册，以备将来参考用。
- 不要将设备放置在接近水源或潮湿的地方。
- 不要在电源电缆上放任何东西，应将其放在碰不到的地方。
- 为避免引起火灾, 不要将电缆打结或包住。
- 电源接头以及其它设备连接件应互相连接牢固，请经常检查。

  在下列情况下，请立即断开电源，并与我公司联系。

  1. 设备进水；
  2. 设备摔坏或机壳破裂；
  3. 设备工作异常或展示的性能已完全改变；
  4. 设备产生气味、烟雾或噪音。
- 请注意保持光纤插座和插头的清洁。设备工作时，不要直视光纤断面。
- 请注意设备清洁，必要时可用软棉布擦拭。
- 请不要自己修理设备，除手册中有明确指示外。

---

**警示标志说明：**

本手册使用两种醒目的警示标志，用来提示用户在操作过程中应该特别注意。这些标志意义如下：

**警告：**该标志后面的注释应格外关注，不当的操作会导致交换机的严重损坏或对操作人员人身的伤害。

**小心、注意、警告、危险：**提醒操作中应注意的地方。

---

# 目 录


**第一章 系统概述 ........ 1**

1.1 产品概述 ........ 1

1.2 系统特点 ........ 1

1.3 包装明细及开箱检查 ........ 2

**第二章 性能指标 ........ 3**

2.1 系统指标 ........ 3

2.2 业务端口性能指标 ........ 3

2.3 业务功能 ........ 4

**第三章 硬件结构 ........ 9**

3.1 系统结构 ........ 9

3.2 整机结构 ........ 9

3.2.1 机械结构 ........ 9

3.2.2 业务接口 ........ 11

3.2.3 电源接口、开关、网管口 ........ 12

3.2.4 指示灯连接器 ........ 13

**第四章 测试方法 ........ 17**

4.1 自检过程 ........ 17

4.2 光口测试 ........ 17

**第五章 组网方式和系统配置 ........ 19**

5.1 组网方式 ........ 19

5.2 系统配置 ........ 20

**附录 A 双绞线和管脚分配 ........ 21**

**附录 B 线缆类型与规格 ........ 23**

**附录 C 术语表 ........ 25**

# 第一章 系统概述

## 1.1 产品概述

SICOM3009 是北京东土科技股份有限公司专为工业应用而开发具有本质安全的高性能网管型嵌入式工业以太网交换机。其高性能的交换引擎，符合本质安全的电气设计，RJ45 端口优良的 EMC 防护性能，使得 SICOM3009 能够适应严酷而危险的工业环境。光纤网络的多重冗余功能，功能强大的网管系统。为系统的可靠运行提供了多重保障。

SICOM3009 为嵌入式结构，可直接安装在目标设备的内部。SICOM3009 具有 3 对 100Base-FX 单模或多模光纤接口；利用 2 对上联冗余光纤接口可以组成光纤冗余环网，系统在出现故障时环网冗余倒换时间小于 20ms，1 对光纤接口用于级联。6 个 10/100Base-TX 以太网 RJ45 端口，每个 RJ45 端口都具有自适应功能，能自动的配置到 10Base-T 或 100Base-TX 状态以及全双工或半双工的运行模式。

SICOM3009 系列工业交换机具有强大的可网管功能，网络管理系统支持 CLI、Telnet、WEB、基于 SNMP 的网管软件、OPC 网络管理软件。

## 1.2 系统特点

**1.** 高性能工业以太网交换机

支持多种管理方式，可以方便用户的管理接入，如 WEB、CLI、TELNET、SNMP、OPC。

10/100Base-TX 自适应的以太网接口，能自动的配置到 10Base-T 或 100Base-TX 状态以及全双工或半双工的运行模式，支持自动 MDI/MDI-X 连接。

100Base-FX 全双工的多模/单模冗余光纤接口。

小于 20ms 的快速光纤环网冗余技术,增强了系统通信的可靠性。

IEEE802.3/802.U/802.3X 存储和转发交换方式。

支持 IGMP Snooping。

支持端口镜像。

支持广播风暴抑制。

支持 DT-Ring，DT-Ring+，RSTP 等冗余保护机制。

支持 VLAN。

具有 ACL 功能。

具有告警功能。

支持 SNMP 协议。

支持802.1P 、DSCP 优先级配置。

透明传输 VLAN Tag 包。

基于 FTP 的在线软件升级，可以方便用户的设备管理与更新。

**2. 工业级电源设计**

直流电源 DC3.3V 输入。

电气设计符合本质安全要求。

## 1.3 包装明细及开箱检查

**1. 包装明细**

包装盒内包括以下内容：

| | |
|---|---|
| SICOM3009 | 一台 |
| 《SICOM3009 工业以太网交换机用户手册》 | 一本 |
| 《客户服务指南》 | 一本 |
| 网管线 | 一条 |

**2. 开箱检查**

开箱前要把箱体放置平稳，请注意包装箱方向，保证正面朝上。以免开箱后 SICOM3009 散落出来。如果用硬物撬开箱，硬物不要伸入箱体太多，以免损坏内部的设备。

开箱后按照装箱单清点 SICOM3009 的数量（包括 SICOM3009 主机、设备配件、用户手册、客户服务指南等），检查 SICOM3009 的外观质量。

**警告：**

设备内置精密器件，请注意轻拿轻放，避免剧烈震动，以免影响设备性能。

# 第二章 性能指标

## 2.1 系统指标

SICOM3009 工业以太网交换机的系统性能指标如表 2-1 所示。

表 2-1　系统指标

| 系统指标 | SICOM3009 |
|---|---|
| 标准电口数（3-8） | 6 ×10/100Base-TX |
| 冗余光口（1、2、9） | 3 个 100Base-FX-SM/MM |
| 系统参数 | 支 持 标 准：IEEE802.3、IEEE 802.3x、IEEE 802.3u、IEEE802.1w/d、IEEE 802.1Q 、IEEE 802.1p<br>最大存储转发速率：148810 pps<br>最大过滤速率：148810 pps<br>交换方式：存储转发<br>系统交换带宽：7.2 G<br>电磁兼容骚扰：EN55022<br>电磁兼容抗扰：EN50082-2 |
| 电口参数 | 物理接口：RJ-45 带屏蔽<br>端口：10/100Base-TX，支持自动协商功能<br>接口标准：符合 IEEE802.3 标准<br>传输距离：<100 米 |
| 光口参数 | 发光功率： >-13dbm(SM)　>-20dbm(MM)<br>收光灵敏度： <-28dbm(SM)　<-35dbm(MM)<br>波长： 1310nm(SM)　1550nm(SM)　1310 nm(MM)<br>传输距离：20～80Km(SM)　<5Km(MM)<br>连接器类型：SC/FC/ST<br>传输速率：125Mbps（百兆） |
| 电源参数 | 输入电压：3.3VDC（3~5.5VDC）<br>输入功耗：<3.99W(满载) |
| 机械参数 | 物理尺寸(长×宽)：130 ㎜×107 ㎜(不含光器件和 RJ45 口的尺寸)<br>重　　量：0.5 ㎏ |
| 工作环境 | 工作温度：-40℃～85℃<br>存储温度：-40℃～85℃<br>湿　　度： 0～95%（无凝露） |

## 2.2 业务端口性能指标

1. 支持 6 个标准的 10/100Base-TX 的以太网电口，每个端口都具有自适应功能，能自动的配置到 10Base-T 或 100Base-TX 状态以及全双工或半双工的运行模

式，并支持自动 MDI/MDI-X 连接。传输距离小于 100 米。支持线路冗余技术，可以组成双绞线冗余环网，系统在出现故障时环网冗余倒换时间小于 20ms。

2. 2 对上联冗余的 100Base-FX 单模或多模光纤接口，每对光纤接口最大的吞吐率为 100Mbps，并强制为 100M 全双工工作模式。支持光线路冗余技术，可以组成光纤冗余环网，系统在出现故障时环网冗余倒换时间小于 20ms。

3. 端口 9 为级联端口，为百兆光口，并强制为 100M 全双工工作模式。

4. 符合/满足

   IEEE802.3/802.3U/802.3X/IEEE802.1w/d/IEEE 802.1Q /IEEE 802.1p 等。

5. RJ45 端口指示灯的含义：黄灯—速率指示灯，亮：100M；灭：10M

   绿灯—连接状态指示灯，亮：有效连接网络；闪亮：网络活动；灭：无连接。

## 2.3 业务功能

SICOM3009 工业以太网交换机的主要业务功能如下：

1. 指示功能

   SICOM3009 工业以太网交换机产品通过指示灯能正确指示端口状态，包括传输速率，链路连接状态以及系统状态的正确指示。

2. 二层交换

   常用交换技术有两种：直通式交换技术（Cut-Through）：交换机接收到数据帧，只要接收完头部，立即进行转发，不作任何校验和处理；存储转发交换技术（Store and Forward）：交换机开始接收数据帧后，先进行存储，待完全接收整个数据帧后，进行差错校验，校验无误后进行转发。存储转发交换技术是使用最广泛的交换技术，SICOM3009 即采用此种交换方式。

3. VLAN（虚拟局域网）功能

   VLAN（虚拟局域网）将一个网络划分成多个逻辑网络。数据包不能在不同的 VLAN 间传递，以控制广播域和网段流量，可以提高网络性能、安全性和可管理性。支持 IEEE 802.1q VLAN 标记，可基于端口来划分 VLAN，最多可划分 4094 个 VLAN。通过控制台或 WEB 网管工作站可以轻松完成 VLAN 的划分。透明传输 VLAN Tag 包。

4. Qos 功能

   IEEE 802.1p 是在 LAN 环境中最广泛使用的优先级方案。SICOM3009 支持

802.1p 标准，也支持IP TOS 、DSCP 优先级配置，当连接到SICOM3009 的用户终端不支持以上三种优先级，而又希望对不同端口的业务分配不同的优先级时，可以使用此功能进行基于端口的优先级设置。此设置只影响进入端口的 Packet 中不含优先级域的数据包。SICOM3009 工业以太网交换机每个端口支持 4 级（高、次高、低、最低）优先级设置。

5. 端口聚合（Port Trunking）功能

SICOM3009 能够将几个物理端口聚合成一个逻辑端口，这些端口具有相同的速率、双工方式和 VLAN ID，端口聚合可以在单台交换机中进行配置，单台交换机最多配置 4 个端口聚合。可以减轻网络流量拥塞，加强容错性能。

6. 端口镜像（端口嗅探）

可以将通过某端口的数据包映射至另外一个端口，方便对通讯数据进行实时监控。

7. 端口工作模式设置功能

SICOM3009 工业以太网交换机可以通过网管对所有端口的工作模式进行设置：自适应、10M/半双工、100M/半双工、10M/全双工、100M/全双工等。

8. 端口流量设置功能

SICOM3009 工业以太网交换机可以通过网管对所有端口的收发速率进行设置：对百兆端口配置的速率粒度阶梯为：128K、256K、512K、1M、2M、10M、50M、100M。

9. 静态组播通信功能

通过手动添加静态组播表的方式，添加组播用户，相对于动态组播具有简单、可靠、时延小等优点，并且不需要协议参与；可以通过配置静态组播转发表，来实现多播数据的转发。用户可以按照自己的需要手动配置组波通信设置，静态组波通信与动态组波（IGMP）通信不能同时使用。

10. 组播通信（IGMP）

Internet Group Multicast Protocol，即互联网组管理协议。SICOM3009 提供 IGMP 监视和查询，数据包能够传递给需要它们的多个主机，防止过载。从而解决了网络上广播时占用带宽的问题。

11. 广播风暴控制

当过多的广播包被发送到网络中，由于这些数据包占用了大部分的传输容量，产生一种网络超时状况，称为网络风暴。SICOM3009 支持广播数据包、

组播数据包和广播风暴控制，丢弃超过用户配置的时间限制的广播数据包。

12. DT-Ring 协议

DT-Ring 协议是东土科技公司的专有通讯协议。本协议通过对环端口状态检测并通过较少的协议报文，来决定环和端口的状态，从而保证冗余网络不成环。其能够实现以太网冗余环快速稳定，从而能够更好的满足工业通信领域的需要。

13. DT-Ring+ 协议

DT-Ring+协议是东土科技公司的专有通讯协议。本协议是在 DT-Ring 的基础上实现两个环之间的备份，根据备份设备的ＩＤ来决定环和端口的状态，从而保证冗余网络不成环。其能够实现以太网冗余环快速稳定，从而能够更好的满足工业通信领域的需要。

14. RSTP 协议

具有快速生成树协议 RSTP 和生成树协议（Spanning Tree Protocol）功能，在交换机网络中进行网络冗余保护。RSTP 能够完成生成树的所有功能，不同之处是减少端口从阻塞到转发的延时，尽可能快地恢复网络连通性。

15. 具有告警功能

这一功能来实现调度设备告警的实时传送是非常有意义的。

告警功能包含端口告警、以及环告警等，可以通过网管软件对各种告警功能进行使能设置。告警信息在网管界面上输出。

16. 支持 SNMP 协议

SNMP（Simple Network Management Protocol）即简单网络管理协议，它为网络管理系统提供了底层网络管理的框架。SNMP 协议的应用范围非常广泛，诸多种类的网络设备、软件和系统中都有所采用。SNMP 具有易于实现，是开放的免费产品，可用于控制各种设备等优点，因此，被网络业界广泛应用。

17. Rmon 功能

远程监控（RMON）是一个标准监控规范，它可以使各种网络监控器和控制台系统之间交换网络监控数据。RMON 为网络管理员选择符合特殊网络需求的控制台和网络监控探测器提供了更多的自由。远程监控 RMON 是对 SNMP 功能的扩充，对监测和管理交换或局域网特别有用。开发 RMON 的目的是为了提供信息流量的统计结果和对很多网络参数进行分析，以便于综合做出网络故

障诊断、规划和性能调谐。

RMON 可以提供 SNMP 管理站和监控代理之间的无缝隙多厂家互操作性，此外，它还可为一组 MIB 提供一个标准，去收集 SNMP 无法得到的、丰富的网络统计信息。RMON 通过采用功能强大的“报警组（Alarm Group）“而实现先期的网络诊断，它允许为关键性的网络参数设置阈值，以便自动地将报警信号传送到中央管理控制台。

# 第三章 硬件结构

## 3.1 系统结构

SICOM3009 工业以太网交换机的硬件结构如图 3-1 所示。

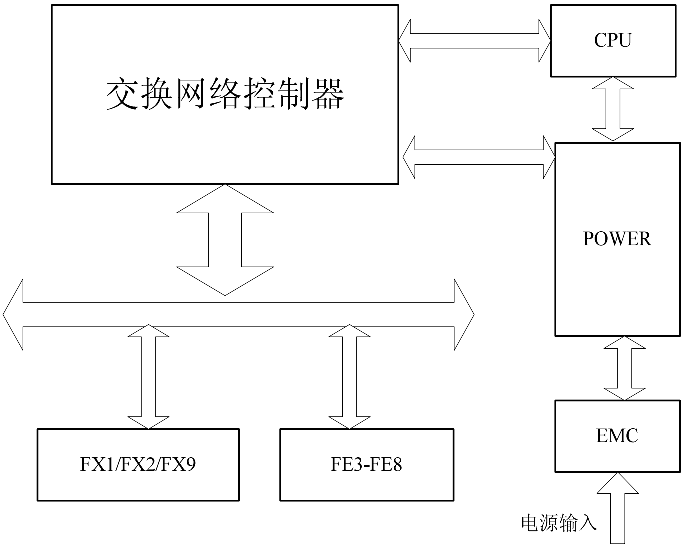



图 3-1　　硬件结构

系统硬件主要由以下几部分构成：

1. 交换网络控制器采用高性能的 ASIC 芯片技术，提供数据包的二层线速转发。
2. 光纤接口采用光收发一体化模块，性能稳定。
3. 所有电口都具有 EMC 保护。

## 3.2 整机结构

### 3.2.1 机械结构

SICOM3009 为嵌入式结构，可直接安装在目标设备内部。其外形结构如图 3-2 所示。

其外形尺寸（不包含光器件及 RJ45 连接器尺寸）为：130 ㎜×107 ㎜（长×宽）:

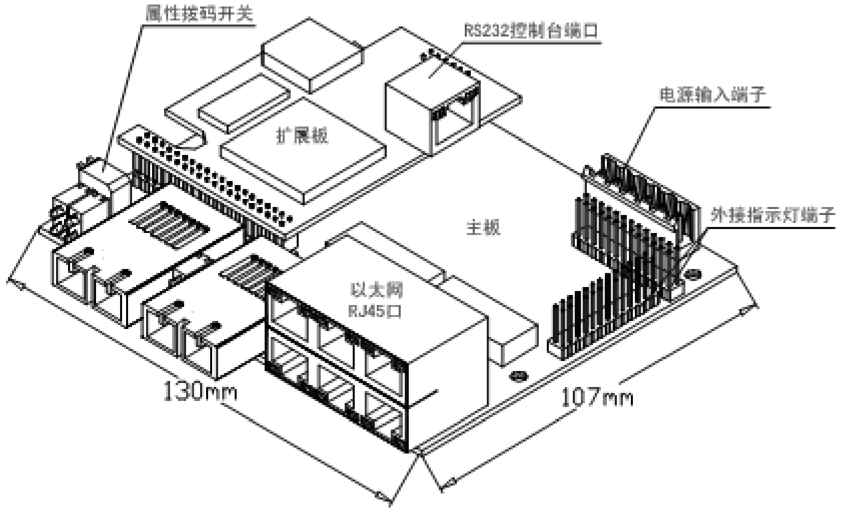



图 3-2　SICOM3009 外形图

SICOM3009 用于嵌入式安装时其安装尺寸如图 3-3 所示。

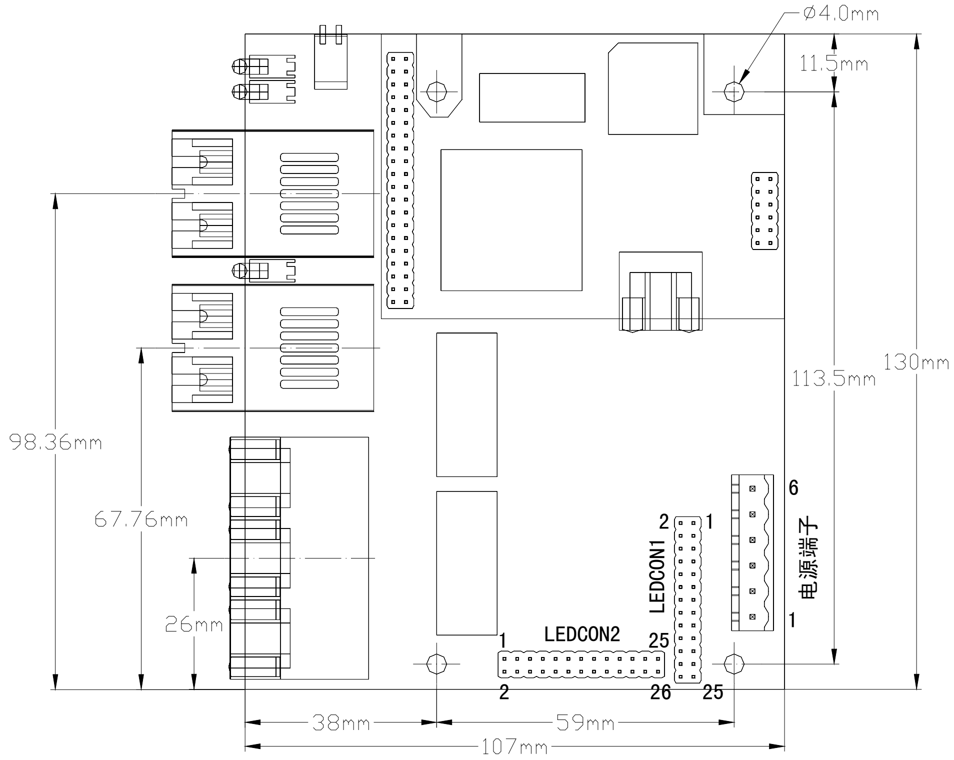



图 3-3　SICOM3009 安装尺寸图

**警告：**

此交换机在工作时主板背面的芯片会发热，切勿触摸该芯片，以防烫伤。并应对该芯片做适当的散热处理，以防因过热引起的交换机故障。

### 3.2.2 业务接口

SICOM3009 嵌入式工业以太网交换机业物接口有 2 对上联冗余的光纤接口、6 个 10/100Base-TX 以太网 RJ45 端口，分支端口，还有 6 个系统及端口运行指示灯，复位开关和默认开关。其结构如图 3-4 所示：

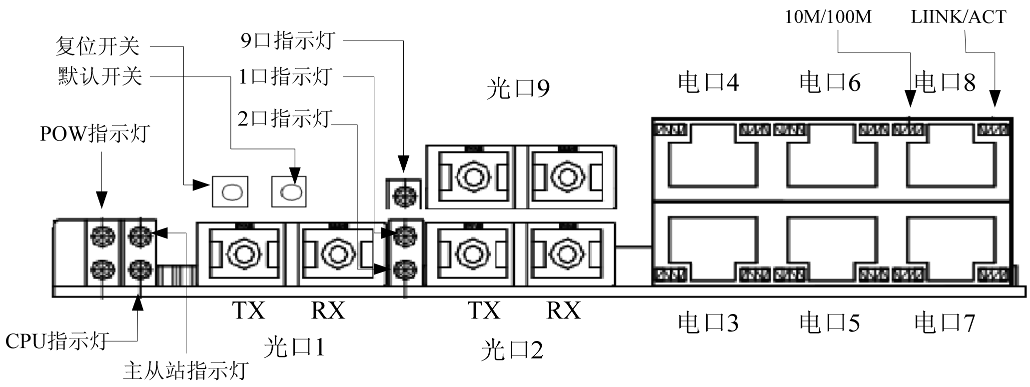



图 3-4　业务接口结构图

#### 光纤接口

SICOM3009 具有 3 对 100Base-FX 全双工的单模或多模光纤接口,端口号为 1、2 和 9，连接器可选 SC/FC/ST。光纤接口需成对使用（TX 和 RX 为一对），TX 口为光发端，连接另一个远程交换机光接口的光收端 RX；RX 口为光收端，连接同一个远程交换机同一个光接口的光发端 TX 。利用 2 对上联冗余的 100Base-FX 光纤接口可以组成光纤冗余环网，在系统出现故障时环网冗余倒换时间小于 20ms，可以有效提高网络运行的可靠性，1 对光纤接口用于级联。

#### 以太网 RJ45 端口

SICOM3009 具有 6 个 10/100Base-TX 以太网 RJ45 端口。端口号为： 3-8，每个 RJ45 端口都具有自适应功能。可使用直连网线/交叉网线将交换机连接到终端设备、服务器、集线器或其他交换机。每个端口都支持 IEEE802.3x 自适应，因此最适宜的传输模式（半双工或全双工）和数据速率（10 Mbps 或 100Mbps）都能被自动选择（所连设备必须也支持这个特性）。如果连接到这

些端口的设备不支持自适应，那么端口将发送正确的速度，但是传输模式将默认为半双工。利用冗余的 10/100Base-TX 以太网 RJ45 端口可以组成双绞线冗余环网，在系统出现故障时环网冗余倒换时间小于 20ms，可以有效提高网络运行的可靠性。

### LED 指示灯

SICOM3009 的 LED 指示灯能显示系统运行和端口的状态，便于发现并解决故障。表 3-1 描述了 SICOM3009 的 LED 指示灯的意义。

各指示灯含义如下：

表 3-1　LED 指示灯的描述

| **LED** | 条件 | 状态 |
|---|---|---|
| **系统运行状态 LED** | | |
| RUN1 | 闪亮 | Cpu 工作正常 |
| | 灭 | Cpu 工作异常 |
| RUN2 | 亮 | DT-Ring 解环模式，且为局端 |
| | 闪亮 | DT-Ring 解环模式，且为远端 |
| **电源 LED** | | |
| 交流电源指示灯 | 亮 | 客户指定常亮 |
| 备用电源指示灯 | 亮 | 交流电源供电 |
| | 灭 | 备用电池供电 |
| **光口指示灯（光口 1、2、9）** | | |
| LINK/ACT | 亮 | 端口已建立有效网络连接 |
| | 闪亮 | 端口有网络活动 |
| | 灭 | 端口没有建立有效网络连接 |
| **以太网 RJ45 端口状态 LED** | | |
| 每个以太网 RJ45 端口具有两个指示灯，黄灯为端口速率指示灯，绿灯为端口连接状态指示灯。 | | |
| 10M/100M（黄灯） | 亮 | 100M 工作状态（即 100Base-TX） |
| | 灭 | 10M 工作状态（即 10Base-T） |
| LINK/ACT（绿灯） | 亮 | 端口已建立有效网络连接 |
| | 闪亮 | 端口有网络活动 |
| | 灭 | 端口没有建立有效网络连接 |

## 3.2.3 电源接口、开关、网管口

SICOM3009 嵌入式工业以太网交换机的主板上还有电源输入端子和两个开关，RS232 控制台端口位于扩展板上。

### 电源输入端子

电源端子采用 5.08×6P 形式，电源端子具体定义如下：

| Pin 序列号 | 信号名称 | 说明 |
|---|---|---|
| Pin1/pin3 | +3.3V | |
| Pin2/Pin4/ Pin6 | GND | |
| Pin5 | 交 流 电 源 告 警 线 输 入 ACALARM | 高电平为交流供电，低电平为电池供电 |

### 复位开关和默认开关

复位开关：当开关按下时，系统执行复位操作。

默认开关：当开关按下时，系统执行恢复默认配置操作，配置恢复到默认值，IP 地址恢复至出厂默认配置，如操作需重启后能恢复功能，默认完毕后执行复位操作。

### RS232 控制台端口（CONSOLE）

SICOM3009 的 RS232 控制台端口为一带屏蔽的 RJ45 连接器，位于扩展板上。接口通信标准为 3 线 RS232，用户可以使用一端为 RJ45 插头另一端为 DB9F 插头的串口维护线缆，将 SICOM3009 的 RS232 控制台端口与控制计算机的 9 针串口相连。运行 WINDOWS 系统的超级终端软件即可调用 SICOM3009 的控制台软件，实现 SICOM3009 的配置、维护、管理功能。

SICOM3009 的 RS232 控制台端口与 PC 机 9 针串口接线顺序如图 3-5 所示。

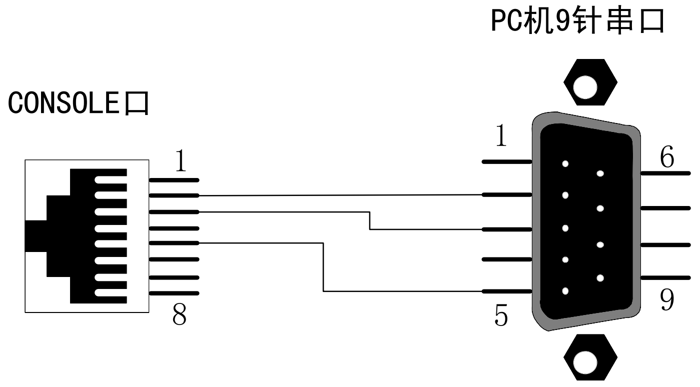



图 3-5　SICOM3009 网管线接线图

## 3.2.4 指示灯连接器

指示灯在本地接口处有指示灯外，还需要通过两个插针通过连接线引到客户的指示灯板上，其具体要求如下：

1. 外接指示灯二选一，即指示灯引出两个 26 针排线，手动互做备份。在此系统中，端口 3，5，7 作为主通信口，端口 4，6，8 作为备用通信口，当主通信口通信正常时，指示灯排线连接在连接器 LEDCON1，LEDCON2 悬空；当主通信口出现问题时，手动将指示灯排线连接在连接器 LEDCON2 上，LEDCON1 悬空。端口 9 作为分支口，指示灯只在内部引出，不在插针上引出。
2. 在甲方的指示灯板上未加限流电阻，故在 SICOM3009-嵌入式排线指示灯信号输出端添加限流电阻，阻值为 1k，其客户端指示灯板的原理图如下：

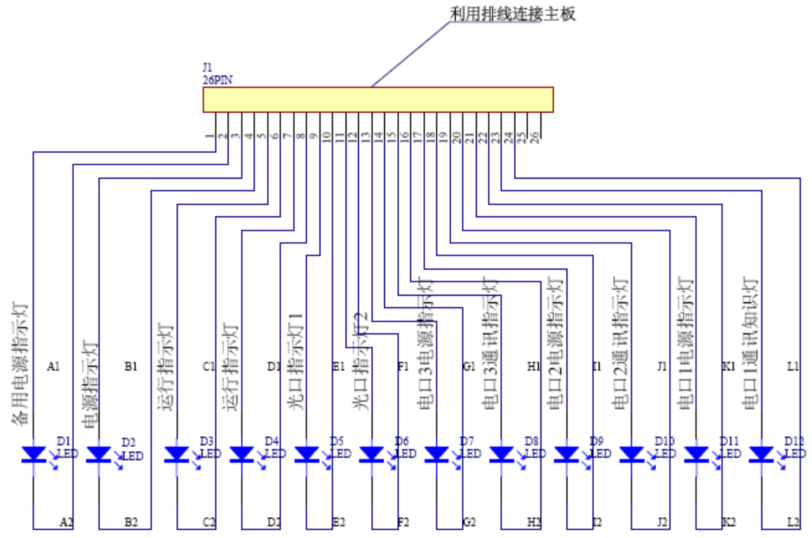



图 3-6  指示灯板原理图

3. LEDCON1 和 LEDCON2 的管脚 pin 脚顺序及放置位置如图 1 所示，其中两个连接器的 pin1~pin12 是完全一样的，其管脚定义如下：

LEDCON1 和 LEDCON2 相同意义的各管脚定义如下表：

| 序号 | 指示信号名称 | 信号连接 |
|---|---|---|
| Pin 1 | 备用电源指示灯正极 | 通过 1k 电阻接＋3.3V |
| Pin 2 | 备用电源指示灯负极 | 接至 ACALARM |
| Pin 3 | 交流电源指示灯正极 | 通过 1k 电阻接＋3.3V |
| Pin 4 | 交流电源指示灯负极 | 接 GND |
| Pin 5 | 系统运行指示灯 1 正极 | 通过 1k 电阻接＋3.3V |
| Pin 6 | 系统运行指示灯 1 负极 | 接至 LEDRUN1 |

| | | |
|---|---|---|
| Pin 7 | 系统运行指示灯 2 正极 | 通过 1k 电阻接＋3.3V |
| Pin 8 | 系统运行指示灯 2 负极 | 接至 LEDRUN2 |
| Pin 9 | 光口 1 Link 指示灯正极 | 通过 1k 电阻接＋3.3V |
| Pin10 | 光口 1 Link 指示灯负极 | 接至 LED_P1ACT |
| Pin 11 | 光口 2Link 指示灯正极 | 通过 1k 电阻接＋3.3V |
| Pin12 | 光口 2Link 指示灯负极 | 接至 LED_P2ACT |

LEDCON1 其他各管脚定义如下表：

| 序号 | 指示信号名称 | 信号连接 |
|---|---|---|
| Pin13 | 端口 3 speed 指示灯正极 | 通过 1k 电阻接＋3.3V |
| Pin14 | 端口 3 speed 指示灯负极 | 接至 LED_P3ACT |
| Pin15 | 端口 3 Link 指示灯正极 | 通过 1k 电阻接＋3.3V |
| Pin16 | 端口 3 Link 指示灯负极 | 接至 LED_P3SPD |
| Pin17 | 端口 5speed 指示灯正极 | 通过 1k 电阻接＋3.3V |
| Pin18 | 端口 5 speed 指示灯负极 | 接至 LED_P5ACT |
| Pin19 | 端口 5 Link 指示灯正极 | 通过 1k 电阻接＋3.3V |
| Pin20 | 端口 5 Link 指示灯负极 | 接至 LED_P5SPD |
| Pin21 | 端口 7speed 指示灯正极 | 通过 1k 电阻接＋3.3V |
| Pin22 | 端口 7 speed 指示灯负极 | 接至 LED_P7ACT |
| Pin23 | 端口 7 Link 指示灯正极 | 通过 1k 电阻接＋3.3V |
| Pin24 | 端口 7 Link 指示灯负极 | 接至 LED_P7SPD |
| Pin25/26 | 悬空 | |

LEDCON2 其他各管脚定义：

| 序号 | 指示信号名称 | 信号连接 |
|---|---|---|
| Pin13 | 端口 4speed 指示灯正极 | 通过 1k 电阻接＋3.3V |
| Pin14 | 端口 4 speed 指示灯负极 | 接至 LED_P4ACT |
| Pin15 | 端口 4 Link 指示灯正极 | 通过 1k 电阻接＋3.3V |
| Pin16 | 端口 4 Link 指示灯负极 | 接至 LED_P4SPD |
| Pin17 | 端口 6speed 指示灯正极 | 通过 1k 电阻接＋3.3V |
| Pin18 | 端口 6 speed 指示灯负极 | 接至 LED_P6ACT |
| Pin19 | 端口 6Link 指示灯正极 | 通过 1k 电阻接＋3.3V |
| Pin20 | 端口 6 Link 指示灯负极 | 接至 LED_P6SPD |
| Pin21 | 端口 8speed 指示灯正极 | 通过 1k 电阻接＋3.3V |
| Pin22 | 端口 8 speed 指示灯负极 | 接至 LED_P8ACT |
| Pin23 | 端口 8 Link 指示灯正极 | 通过 1k 电阻接＋3.3V |
| Pin24 | 端口 8 Link 指示灯负极 | 接至 LED_P8SPD |
| Pin25/26 | 悬空 | |

# 第四章 测试方法

## 4.1 自检过程

设备上电的瞬间前面板所有业务端口指示灯会闪亮一次，45 秒后对应的 POW 会常亮，RUN1 闪亮。

电口测试

如图 4-1 所示，给 SICOM3009 加电，将任意两个电口通过直连网线和两台测试计算机的网口相连，互相发送 Ping 命令，双方均能够正确 Ping 到对方且不丢包。同时对应端口上的黄灯应常亮（电脑网卡工作在 100M 状态）或常灭（电脑网卡工作在 10M 状态），对应端口上的绿灯应闪亮。说明被测试两电口硬件工作正常。采用同样的方式测试其余所有电口(PING 命令的具体操作见后面的例子)。

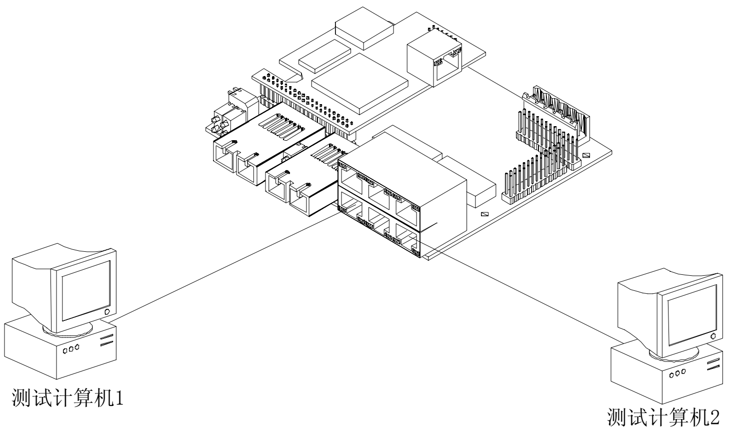



图 4-1　电口测试

## 4.2 光口测试

将两端 SICOM3009 设备组成如图 4-2 所示的光纤链网。每台设备的任意一电口通过直连网线和测试电脑相连，互相发送 PING 命令，双方均能够正确 PING 到对方且不丢包。同时对应光口的 LINK/ACT 灯应亮。说明被测试两光口硬件工作正常。采用同样的方式测试另外一对的光口 (PING 命令的具体操作见后面的例子）。

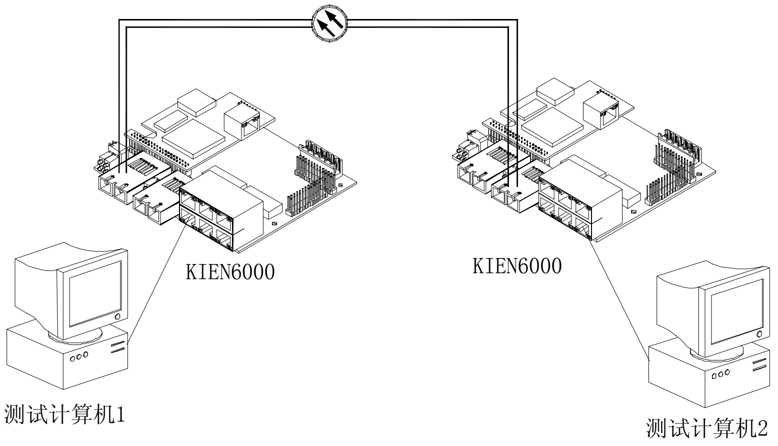



图 4-2　光口测试

## PING 命令例子：

测试计算机 1 的 IP 地址为 192.168.100.10，测试计算机 2 的 IP 地址为 192.168.100.11，运行测试计算机 1 的“开始”菜单中的“运行”中 cmd 或者 command(WIN2000 系统用 cmd,WIN98/95 系统用 command)命令，发送 ping 192.168.100.11 －l 1000 -t，(－l 是指发送数据包的字节数，-t 是指不停的发送数据)，运行测试计算机 2 的“开始”菜单中的“运行”中 cmd 或者 command(WIN2000 系统用 cmd,WIN98/95 系统用 command)命令，发送 ping 192.168.100.10 －l 1000 －t，测试计算机 1 返回 Reply from 192.168.100.11：bytes=1000 time<10ms TTL=128，测试计算机 2 返回 Reply from 192.168.100.10：bytes=1000 time<10ms TTL=128,运行超过 10 分钟后用 CTL+C 命令统计丢包率为 0，说明设备工作正常。

# 第五章 组网方式和系统配置

## 5.1 组网方式

SICOM3009 工业以太网交换机提供 2 个 10/100Base-TX 以太网 RJ45 端口，每个端口能提供专门的链接直接到终端设备，或在终端设备前连接另一个工业以太网交换机/集线器，用做共享链接。同时 SICOM3009 还提供了四对下联冗余的 100Base-FX 单模/多模光纤接口或 RJ45 电口，利用下联冗余的端口可以组成 100M 的冗余环网。系统在出现故障时环网冗余倒换时间小于 20ms。可广泛应用于电力、交通、能源、水处理以及大型工厂自动控制领域和办公调度领域。

SICOM3009 最典型的组网方式就是冗余环网。SICOM3009 组成如图 5-1 所示的光纤冗余环网，设置其中一端设备为局端，其余全部为远端。在任何一处光纤断开时，通信可在 20ms 内恢复。

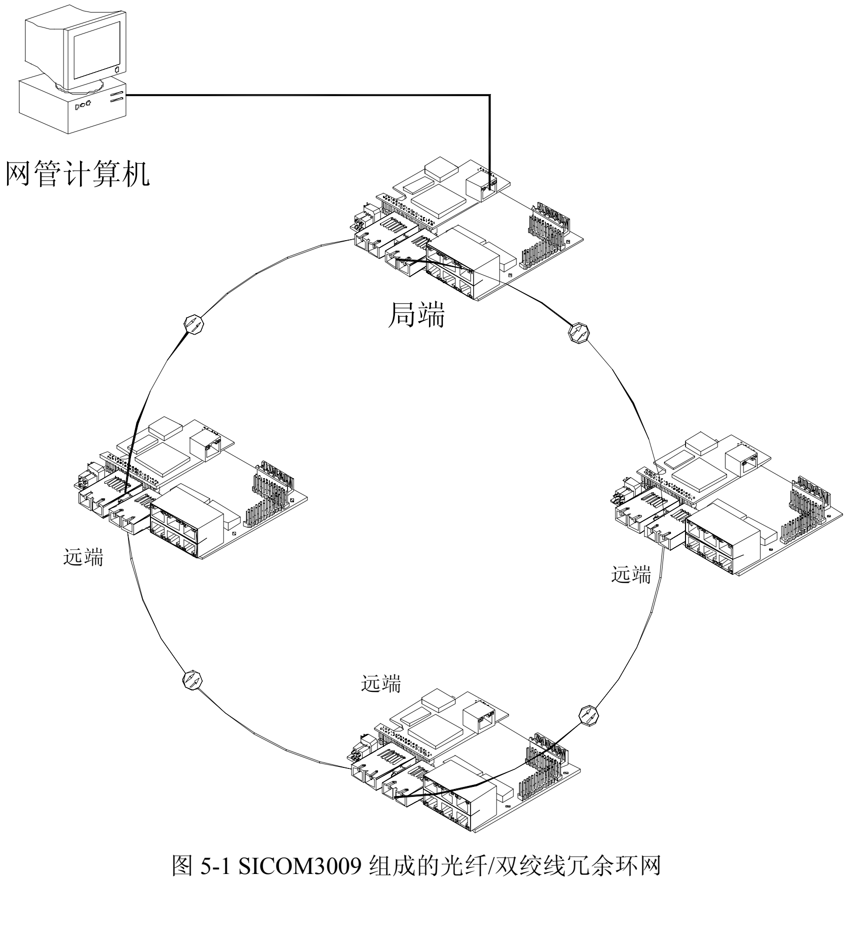



图 5-1 SICOM3009 组成的光纤/双绞线冗余环网

## 5.2 系统配置

SICOM3009 工业以太网交换机属于一体化结构，6 个 10/100Base-TX 以太网 RJ-45 端口是固定配置；光纤接口可以选择 SC/FC/ST。

具体配置与型号对应如表 5-1 所示。

表 5-1 SICOM3009 配置表

| SICOM3009 系列产品 | 接口描述 | 电源描述 |
|---|---|---|
| SICOM3009-3S(M)-6TX | 提供 3 个 100 Base-FX 的单(多)模光口(FC/SC/ST 任选)、6 个 10/100Base-TX 的电接口。 | 3.3VDC |
| SICOM3009-2S(M)-6TX | 提供 2 个 100 Base-FX 的单(多)模光口(FC/SC/ST 任选)、6 个 10/100Base-TX 的电接口。 | |

# 附录 A 双绞线和管脚分配

对于 10/100Base-TX 连接，双绞线必须有两对线。每一对用两种不同的颜色来区分。例：一股绿色，另一股绿白条纹相间。线缆两端必须有 RJ-45 接头。

**警告：**

不要把电话插头插入任何一个 RJ-45 端口。只用符合 FCC 标准的双绞线，两端均有 RJ-45 接头。

图 A-1 说明了 RJ-45 接头如何编号，请确认插入时方向一致。

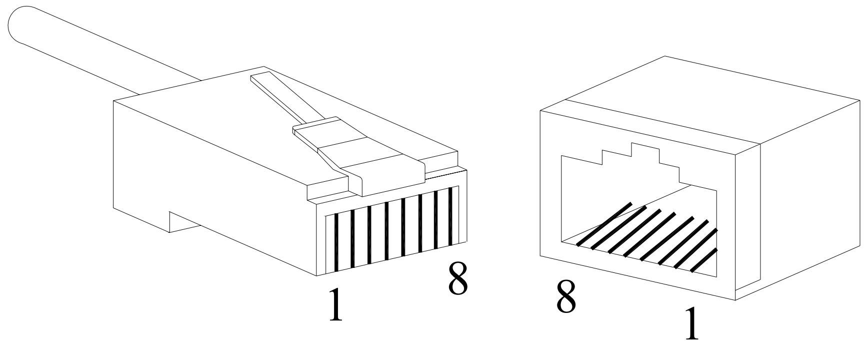



图 A-1　RJ-45 接头

## 10/100Base-TX 管脚分配

RJ-45 连接采用非屏蔽双绞线（UTP）或屏蔽双绞线（STP）：10Mbps 连接采用 100 欧姆 3、4、5 类线，100Mbps 采用 100 欧姆 5 类线。此外，切记任何双绞线连接长度不得超过 100m。

RJ-45 端口支持自动 MDI/MDI-X 操作，可以使用直通线连接 PC 或服务器，或连接其它交换机或集线器。在直通线中，管脚 1、2、3、6 在线缆的一端，分别连通线缆另一端的管脚 1、2、3、6。对于连接到有 MDI-X 端口的交换机或集线器，则必须使用交叉线。10/100Base-TX 管脚分配的具体情况见表 A-1。

表 A-1　10/100Base-TX 管脚分配

| 管脚 | MDI-X 信号名 | MDI 信号名 |
|---|---|---|
| 1 | 接收数据＋（RD+） | 输出数据＋（TD+） |
| 2 | 接收数据－（RD-） | 输出数据－（TD-） |
| 3 | 输出数据＋（TD+） | 接收数据＋（RD+） |
| 6 | 输出数据－（TD-） | 接收数据－（RD-） |
| 4，5，7，8 | 未用 | 未用 |

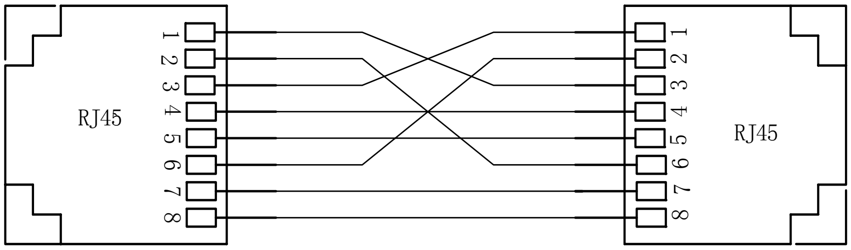
**注：**“+”“-”代表线缆极性。

## RJ45 (8-pin) 到 RJ45 (8-pin) 直通线定义

线序从1到8依次为：橙白、橙、绿白、蓝、蓝白、绿、棕白、棕

图 A-2 直通网线线序

## RJ45 (8-pin) 到RJ45 (8-pin) 交叉线定义




线序从1到8依次本端为：橙白、橙、绿白、蓝、蓝白、绿、棕白、棕
对端为：绿白、绿、橙白、蓝、蓝白、橙、棕白、棕

图 A-3 交叉网线线序

# 附录 B　线缆类型与规格

线缆的类型与规格如表 B-1 所示：

表 B-1　线缆类型及规格

| 线缆 | 类型 | 最大长度 | 接头 |
|---|---|---|---|
| 10Base-T | 3,4,5 类 100 欧姆 UTP | 100m | RJ-45 |
| 100Base-TX | 5 类-100 欧姆 UTP | 100m | RJ-45 |
| 100Base-FX | 50/125 或 62.5/125μm 核心多模光纤线缆（MMF） | 5km(1310 nm(MM)) | SC/FC/ST |
| 100Base-FX | 9/125μm 核心单模光纤线缆（SMF） | 40km(1310nm(SM))<br>80km(1550nm(SM)) | SC/FC/ST |
| 1000Base-T | 5 类-100 欧姆 UTP | 100m | RJ-45 |
| 1000Base-LX | 9μm 或 10μm 核心单模光纤线缆(1310nm) | 5km | LC |
| 1000Base-LX | 50/125 或 62.5/125μm 核心多模光纤线缆(850nm) | 550m | LC |

# 附录 C　术语表

| 术　语 | 解　释 |
|---|---|
| 10Base-T | 10Mbps Ethernet 在 IEEE 规范中的三、四、五类双绞线的标准 |
| 100Base-TX | 100Mbps Fast Ethernet 在 IEEE 规范中的五类或以上双绞线标准 |
| 100Base-ＦX | 使用一对多模或单模光纤传输的快速以太网 |
| 自适应 | 针对速度、双工和流控端口所具有的一种自动配置到适宜模式下的一种特征 |
| 带宽 | 信道能够传送的信息容量，例如 Fast Ethernet 的带宽是 100Mbps（bit per second） |
| 波特率 | 表示信令速率的术语，定义是电气或光学传输介质在一秒钟内状态改变的次数 |
| 网桥 | 一种运行于 OSI 七层模型第二层的设备，它可以连接使用同一协议的局域网或网段，具有自动学习网络地址和网络配置的功能 |
| 广播 | 一个数据包被发送到网络上的所有设备 |
| 广播风暴 | 由网桥环造成的在网桥上无休止地转发广播帧或组播帧的情况 |
| 全双工 | 使用交换机建立局域网上节点之间的点对点连接，并允许二者之间能够同时接收和发送数据包 |
| 半双工 | 二个节点的通信在同一时刻只能在一个方向上移动，不能同时双向移动 |
| MDI | 介质相关接口（Medium Dependent Interface），一个以太网端口作为接收端连接到另外设备的端口 |
| MDI-X | 介质相关交叉接口（Medium Dependent Interface Cross-over） |